



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08039808 A

(43) Date of publication of application: 13.02.96

(51) Int. CI **B41J 2/05**
B41J 2/175
B41J 2/205

(21) Application number: 06179138

(22) Date of filing: 29.07.94

(71) Applicant **CANON INC**

(72) Inventor: IWASAKI OSAMU
OTSUKA NAOJI
YANO KENTARO
TAKAHASHI KIICHIRO
KANEMATSU DAIGORO

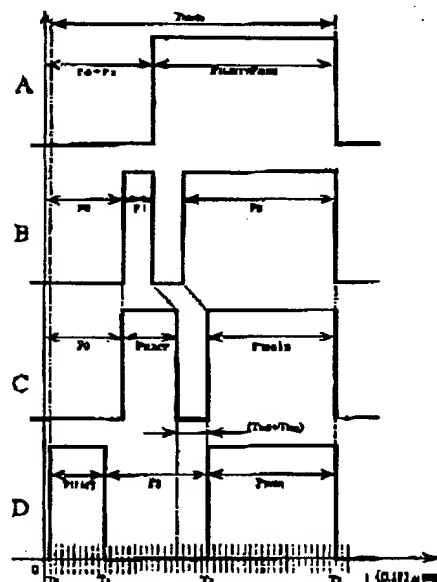
(54) INK JET RECORDING APPARATUS

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide an ink jet recording apparatus improved in the reduction of an emitting amt. control region caused by the tail of a drive current due to a head driver in a two-division pulse driving method controlling the emitting amt. of the ink from an ink jet recording head.

CONSTITUTION: In a region performing the modulation of the widths PILMT (P1), P_{main} (P3), P2 of two-division pulses by controlling the time P2 between two pulses, the min. value of the time P2 is made larger than a time of 'tail' and, in a region performing modulation by fixing the time P2 between two pulses to reduce the width P1MT of the preceding pulse and adding the same to the width P3 of the pulse following the reduction quantity, the fixed value P2 is made larger than the time of 'tail'.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



T S12/5/1

12/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010582007 **Image available**

WPI Acc No: 1996-078960/199609

XRPX Acc No: N96-065690

Ink jet recording apparatus with modulated bubble production - applies thermal energy to ink based on signal applied to heater producing bubble, ejects ink onto recording material, driver applies two signals to heater for one ink drop ejection, one for heating and one for ejection

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Inventor: IWASAKI O; KANEMATSU D; OTSUKA N; TAKAHASHI K; YANO K

Number of Countries: 010 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 694395	A2	19960131	EP 95305333	A	19950731	199609 B
JP 8039808	A	19960213	JP 94179136	A	19940729	199616
EP 694395	A3	19960731	EP 95305333	A	19950731	199639
JP 3086132	B2	20000911	JP 94179136	A	19940729	200046
US 6331039	B1	20011218	US 95509667	A	19950731	200205

Priority Applications (No Type Date): JP 94179136 A 19940729

Cited Patents: 2.Jnl.Ref; EP 354982; EP 445916; EP 511602; EP 605207; JP 5169658; JP 5220963

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

EP 694395 A2 E 39 B41J-002/05

Designated States (Regional): CH DE ES FR GB IT LI NL

JP 8039808 A 18 B41J-002/05

EP 694395 A3 B41J-002/05

JP 3086132 B2 17 B41J-002/05 Previous Publ. patent JP 8039808

US 6331039 B1 B41J-029/38

Abstract (Basic): EP 694395 A

The apparatus applies thermal energy to ink based on a signal applied to a heater producing a bubble. Ink is then ejected onto a recording material. A driver applies two signals to the heater for one ink drop ejection.

The first signal applied does not eject ink, the second does and is applied after a preset rest period. The amount of ink ejected is changed by changing the length of the rest period in the first driving signal. The temperature of the head is checked before the length of the rest period is changed.

ADVANTAGE - Improves interval time modulation.

Dwg.1/28

Title Terms: INK; JET; RECORD; APPARATUS; MODULATE; BUBBLE; PRODUCE; APPLY; THERMAL; ENERGY; INK; BASED; SIGNAL; APPLY; HEATER; PRODUCE; BUBBLE; EJECT; INK; RECORD; MATERIAL; DRIVE; APPLY; TWO; SIGNAL; HEATER; ONE; INK; DROP; EJECT; ONE; HEAT; ONE; EJECT

Derwent Class: P75; T04

International Patent Class (Main): B41J-002/05; B41J-029/38

International Patent Class (Additional): B41J-002/175; B41J-002/205

File Segment: EPI; EngPI

?

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-39808

(43)公開日 平成8年(1996)2月13日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/05

2/175

2/205

B 4 1 J 3/ 04

1 0 3 B

1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-179136

(22)出願日 平成6年(1994)7月29日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 岩崎 督

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 大塚 尚次

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 矢野 健太郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

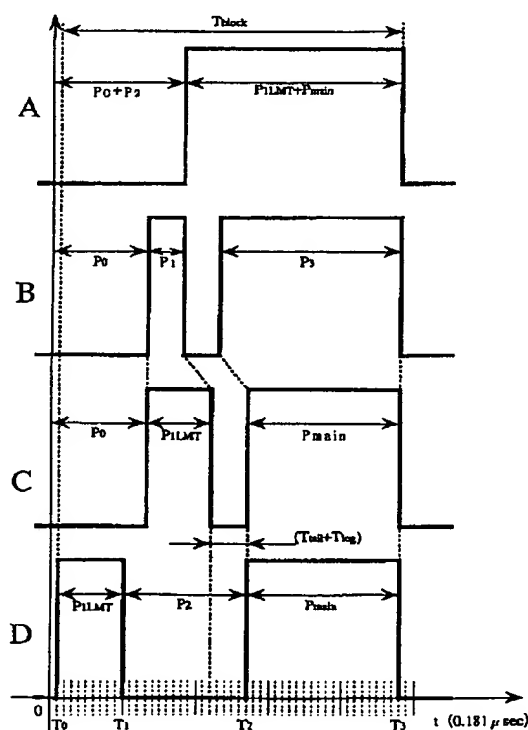
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57)【要約】

【目的】 インクジェット記録ヘッドからのインクの吐出量を制御する2分割パルス駆動方法において、ヘッド駆動ドライバによる駆動電流のだれによる吐出量制御領域の減少を改善したインクジェット記録装置を提供する。

【構成】 2分割パルスの幅 P_{ILMT} (P_1)、 P_{main} (P_3)、 P_2 変調を、2パルス間の時間 P_2 を制御することにより行う領域では、時間 P_2 の最小値を上記“だれ”の時間より大きくし、また、変調を2パルス間の時間 P_2 を固定して、先行するパルスの幅 P_{ILMT} を減少させ、その減少分を追従するパルスの幅 P_3 に追加することにより行う領域では上記固定値 P_2 を“だれ”の時間より大きくする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクジェットヘッドを用い、該インクジェットから記録媒体にインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、

前記インクジェットヘッドの記録素子に複数の電気パルスからなる駆動信号を供給し当該インクジェットヘッドからインク吐出を行わせるヘッド駆動手段と、

該ヘッド駆動手段が供給する前記複数の電気パルスそれぞれのパルス幅および該複数の電気パルスの休止期間を変調する手段であって、当該変調において前記休止期間の最小期間が定められている変調手段と、
を具えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記最小期間は、前記複数の電気パルスの供給によって当該記録素子に生じる電流波形と前記複数の電気パルスの波形とのずれ量に基づいて定められることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 インクジェットヘッドを用い、該インクジェットから記録媒体にインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、

1回の吐出に際して、インクを吐出に至らしめないプレ駆動パルスと、インクを吐出に至らしめるメイン駆動パルスとを休止期間を介して前記インクジェットヘッドの電気熱変換素子に供給するヘッド駆動手段と、
前記休止期間および前記プレ駆動パルスの幅を変調することが可能な変調手段と、を具え、

該変調手段は前記インクジェットヘッドの温度に基づき、前記プレ駆動パルスの幅と前記メイン駆動パルスの幅を固定して前記休止期間を変調するヘッド温度領域と、前記休止期間を固定して前記プレ駆動パルスの幅を変調するヘッド温度領域と、に分けて当該変調を行い、
前記休止期間の変調において最小休止期間を定めることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記休止期間を変調するヘッド温度領域は、前記プレ駆動パルスの幅を変調するヘッド温度領域よりも、低温度領域であることを特徴とする請求項3に記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記ヘッド温度領域は前記インクジェットヘッドの置かれている環境の温度により変動することを特徴とする請求項3または4に記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】 前記プレ駆動パルス幅と前記メイン駆動パルスの幅の合計は、前記変調手段の変調によって、常に変化しないことを特徴とする請求項3ないし5のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項7】 前記ヘッド温度領域は記録ヘッドの発熱量により変動することを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、インクジェット記録装置に関し、詳しくは、該装置におけるインクジェットヘッドの駆動のための構成に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、オフィスにおけるパソコンやワープロ、ファクシミリ等の普及により、これらの機器の出力機として様々な方式のプリンタが開発されている。その中でもインクジェット方式のプリンタは、記録騒音が低く、また多種の記録媒体に高品位の記録が可能であり、さらに容易に小型化できる等の利点があるために、オフィスでの特にパーソナルユースに適したものである。

【0003】このようなインクジェット方式の記録装置の中でも、インクを貯蔵するインクタンクと、電気信号を電気熱変換素子により熱に変換し、これによりインクに膜沸騰を生じさせ、その沸騰により生じる気泡の圧力を利用してインクを吐出させる記録ヘッドとを一体に形成し、これを交換可能としたカートリッジタイプのものをを用いた構成が主流になっている。

【0004】このインクジェットカートリッジは記録ヘッドとインクタンクとの間のインク供給路を短縮することで、コストが節減できるとともに吸引回復時のインク消費量を削減することができる等の利点を有している。また、記録ヘッドが寿命となるまでに使用する量のインクをインクタンクに保持するようにすることにより、ユーザーが記録カートリッジを交換することによって、インク供給および記録ヘッドのメンテナンスを同時に行ったことになるなどの利点がある。さらにユーザーの用途に応じて、カラー記録用とモノクロ記録用とでカートリッジを交換して使用することも可能であり、そのような記録装置も提案されている。

【0005】上記のような記録ヘッドを用いた記録装置において、電気熱変換素子に印加する駆動パルスは、一般に、印加時の電気熱変換素子のインク接触面における単位面積あたりの発熱量および上記素子の熱による伸縮ストレスに対する耐久性を重視して設定される。

【0006】一方、インクジェット記録装置において高画質を実現するための一つの条件として、インク吐出量を均一化することが重要視されている。その目的のための一構成として、記録ヘッドカートリッジの置かれている場所の温度（以後、環境温度と称する。）および、記録ヘッド自身の温度に応じて印加する駆動パルスを制御することが知られている。これは、一般に環境温度に応じて、インクの粘度および表面張力等が変化し、インクタンクおよびインク供給路等のインク供給系における流体抵抗が変動すること等、および記録ヘッドの温度すなわち吐出部のインクの温度が変化することにより、インク吐出量が変動することがあるためであり、このような場合に駆動パルスが一定のままでは、吐出量が変化し、

その均一化が達成できないからである。

3

【0007】図2は、駆動パルスの条件を固定した場合における吐出量の環境温度依存性を示す線図である。

【0008】同図の直線に示すように、環境温度 T_{env} の増加に対して吐出量 V_d は直線的に増加する。この直線の傾きを環境温度依存係数と定義すると、環境温度依存係数 K_{env} は

【0009】

【数1】

$$K_{env} = \Delta V_d / \Delta T_{env} \quad [pl/\text{℃} \cdot drop]$$

となる。この係数 K_{env} は、記録ヘッドカートリッジの構成およびインク物性等によって定まる値である。

【0010】図3は、駆動パルス条件を固定した場合における吐出量のヘッド温度（この場合はスタティックな温度特性なので、ヘッド温度は、吐出部のインク温度と等しい）依存性を示す線図である。同図の直線に示すように、ヘッド温度 T_H の増加に対して吐出量 V_d は直線的に増加する。この直線の傾きをヘッド温度依存係数と定義すると、ヘッド温度依存係数 K_H は

【0011】

$$【数2】 K_H = \Delta V_d / \Delta T_H \quad [pl/\text{℃} \cdot drop]$$

となる。この係数 K_H についても、インク物性等によって定まる値である。

【0012】上述したインク温度変動による吐出量の変動を電気熱変換素子（以下、吐出ヒータともいう）のいわゆるPWM駆動により吐出量を一定とする制御が本願人によって提案されている。

【0013】図4はこのPWM駆動に係る分割パルスを説明するための図である。

【0014】同図において、縦軸は印加される駆動電圧、また、図中 P_1 は複数の分割されたヒートパルスの最初のパルス（以下、プレパルスと称す）のパルス幅、 P_2 はインターバルタイム、 P_3 は2番目のパルス（以下、メインパルスと称す）のパルス幅である。 T_0 、 T_1 、 T_2 、 T_3 は P_1 、 P_2 、 P_3 を定めるための時間を示している。

【0015】PWM吐出量制御には、大きく分けて2つの方式がある。1つは、例えば特開平5-92565号公報に開示され、図5に示される駆動法であり、時間 T_2 、 T_3 を一定にして、時間 T_1 を変調、すなわちプレパルスの幅 P_1 を変調するプレパルス幅変調駆動法である。第2の方式は、例えば特開平5-169659号公報に開示され、図6に示される駆動法であり、 $(T_1 - T_0)$ 、すなわち P_1 および $(T_3 - T_2)$ 、すなわち P_3 を一定にして $(T_2 - T_1)$ 、すなわち P_2 を変調するインターバルタイム変調駆動法である。

【0016】前者の駆動法による吐出量の変化を図7に示す。

【0017】 T_1 の増加、すなわち P_1 の増加に伴って吐出量は増加し、一定のピークを超えると減少して、幅 P_1 のパルスによって発泡を起こす領域に入る。この駆

4

動法の場合 T_1 の設定領域を最適化することで T_1 の変調に対する吐出量の変化に線形性を持たせることが可能であり制御が容易となる。

【0018】後者の制御による吐出量の変化を図8に示す。

【0019】インターバルタイム P_2 の増加に伴って吐出量は増加し、ある地点で発泡しなくなる領域に入る。この駆動法の場合、プレパルスは発泡しないことが保証できるパルス幅の最大のものにすることが最適である。この場合、プレパルス幅変調駆動法における P_1 の最大値と同じになる。さらにこの駆動法は、記録ヘッドの昇温が深刻な問題となり高温域ではシングルパルスでパルス幅を小さくし、投入するエネルギーを減少させて昇温を抑制する制御方法を探る場合に、温度の増加方向に対して $(T_2 - T_1)$ を減少させて、 $(T_2 - T_1) = 0$ の時点より $(T_1 - T_0)$ を小さくすることで前記の制御を実行できるため、パルス波形の連続性を保ちつつ変調することが可能となる。図9に $P_2 = (T_2 - T_1) = 0$ 時のパルス構成を示す。

【0020】上記で示したプレパルス幅変調駆動法とインターバルタイム変調駆動法のいずれも、パルスの全長、すなわち $(T_3 - T_0)$ の最大幅は、ヘッド駆動の観点から制限されるために等しくなる。これにより、最大の吐出量を得るパルスは同形状となり最大吐出量も等しくなる。

【0021】ところで、パルスを制御するロジック回路による最小単位を $1st = 0.181\mu sec$ とし、また、駆動パルスの全長すなわち $T_3 = 47st$ とする。さらに、プレパルスの最大幅を $9st$ 、メインパルスを $21st$ とする。この条件下で、プレパルス幅変調駆動法の変調ステップ数はプレパルスの最大幅とロジック回路による最小単位に依存して9ステップ以内となる。これに対し、インターバルタイム変調駆動法の場合、最大インターバル時間が $17st (47 - 9 - 21)$ となるためその変調ステップ数は17ステップとなる。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、実際に吐出ヒータに流れる電流は図10に示すように、吐出ヒータドライバの性能等の影響により、駆動パルスに対して尾をひいた波形となる。そのため駆動パルスに対する尾の部分の幅を約 $4st$ とすると、インターバルタイム変調駆動法の場合、インターバルタイムを $0st$ から $4st$ の範囲で変調する時は、実際に吐出ヒータに流れる電流パルスは図11が示すように、シングルのパルスとなり、この間の吐出量の制御は困難となる。すなわち、変調可能なステップ数は13ステップとなる。

【0023】本発明は、上記従来のインターバルタイム変調駆動法における、変調ステップ数の減少を改善するためになされたものであり、連続的な吐出量変調を行い、高品位の記録を行うことが可能なインクジェット記

5

録装置を提供することを目的とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明ではインクジェットヘッドを用い、該インクジェットから記録媒体にインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、前記インクジェットヘッドの記録素子に複数の電気パルスからなる駆動信号を供給し当該インクジェットヘッドからインク吐出を行わせるヘッド駆動手段と、該ヘッド駆動手段が供給する前記複数の電気パルスそれぞれのパルス幅および該複数の電気パルスの休止期間を変調する手段であって、当該変調において前記休止期間の最小期間が定められている変調手段と、を具えたことを特徴とする。

【0025】また、他の形態としてインクジェットヘッドを用い、該インクジェットから記録媒体にインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、1回の吐出に際して、インクを吐出に至らしめないプレ駆動パルスと、インクを吐出に至らしめるメイン駆動パルスとを休止期間を介して前記インクジェットヘッドの電気熱変換素子に供給するヘッド駆動手段と、前記休止期間および前記プレ駆動パルスの幅を変調することが可能な変調手段と、を具え、該変調手段は前記インクジェットヘッドの温度に基づき、前記プレ駆動パルスの幅と前記メイン駆動パルスの幅を固定して前記休止期間を変調するヘッド温度領域と、前記休止期間を固定して前記プレ駆動パルスの幅を変調するヘッド温度領域とに分けて、当該変調を行い、前記休止期間の変調において最小休止期間を定めることを特徴とする。

【0026】

【作用】以上の構成によれば、ヘッド駆動手段の特性により、記録素子もしくは電気熱変換素子に流れる電流が駆動パルスに対して尾をひいた波形となる場合においても、駆動パルスの休止期間の最小値をこの尾をひいた期間より大きく設定でき、これにより有効なパルス幅変調のステップ数を減少させることなく、スムーズな変化量の吐出量制御を行うことが可能となる。

【0027】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参照して詳細に説明する。

【0028】図12から図17は、本発明が実施もしくは適用される好適なインクジェットユニットIJU、インクジェットヘッドIJH、インクタンクIT、インクジェットカートリッジIJC、インクジェット記録装置本体IJRA、キャリッジHCのそれぞれおよびそれぞれの関係を説明するための図である。以下これらの図を参照して各部構成の説明を行う。

【0029】(i) 装置本体の概略説明

図12は、本発明に適用されるインクジェット記録装置IJRAの概観図の一例である。図において、駆動モータ5013の正逆回転に連動して駆動力伝達ギア501

6

1、5009を介して回転するリードスクリュー5005の螺旋溝5004に対して係合するキャリッジHCはピン(不図示)を有し、矢印a、b方向に往復移動される。このキャリッジHCには、インクジェットカートリッジIJCが搭載されている。5002は紙押え板であり、キャリッジ移動方向にわたって紙をブラテン5000に対して押圧する。5007、5008はフォトカプラで、キャリッジのレバー5006のこの域での存在を確認して、モータ5013の回転方向切換等を行うためのホームポジション検知手段である。5016は記録ヘッドの前面をキャップするキャップ部材5022を支持する部材であり、5015はこのキャップ内を吸引する吸引手段でキャップ内開口5023を介して記録ヘッドの吸引回復を行う。5017はクリーニングブレード、5019はこのブレードを前後方向に移動可能にする部材であり、本体支持板5018にこれらは支持されている。ブレードは、この形態に限らず周知のクリーニングブレードが本例に適用できることはいうまでもない。

【0030】また、5012は、吸引回復の吸引を開始するためのレバーで、キャリッジと係合するカム5020の移動に伴って移動し、駆動モータからの駆動力がクラッチ切換等の公知の伝達手段で移動制御される。

【0031】これらのキャッピング、クリーニング、吸引回復は、キャリッジがホームポジション側領域にきたときにリードスクリュー5005の作用によってそれらの対応位置で所望の処理が行えるように構成されているが、周知のタイミングで所望の作動を行うような構成であれば、本例には何れも適用できる。

【0032】本例でのインクジェットカートリッジIJCは、図13の斜視図でわかるように、インクの収納割合が大きくなっているもので、インクタンクITの前方面よりもわずかにインクジェットユニットIJUの先端部が突出した形状である。このインクジェットカートリッジIJCは、インクジェット記録装置本体IJRAに載置されているキャリッジHC(図12)の後述する位置決め手段、および電氣的接点とによって固定支持されると共に、該キャリッジHCに対して着脱可能なタイプである。

【0033】(ii) インクジェットユニットIJU構成説明

インクジェットユニットIJUは、電気信号に応じて膜沸騰をインクに対して生じせしめるための熱エネルギーを生成する電気熱変換体を用いて記録を行う方式のユニットである。

【0034】図13において、100はS1基板上に複数の列状に配された電気熱変換体(吐出ヒータ)と、これに電力を供給するA1等の電気配線とが成膜技術により形成されて成るヒータボードである。200はヒータボード100に対する配線基板であり、ヒータボード100の配線に対応する配線(例えばワイヤボンディング

により接続される)と、この配線の端部に位置し本体装置からの電気信号を受けるパッド201とを有している。

【0035】1300は複数のインク流路をそれぞれ区分するための隔壁や共通液室等を設けた溝付天板で、インクタンクから供給されるインクを受けて共通液室へ導入するインク受け口1500と、吐出口を複数有するオリフィスプレート400を一体成型したものである。これらの一体成型材料としてはポリサルフォンが好ましいが、他の成型用樹脂材料でも良い。

【0036】300は配線基板200の裏面を平面で支持する例えば金属製の支持体で、インクジェットユニットの底板となる。500は押えばねであり、M形状でそのM字の中央で共通液室を押圧すると共に前だれ部501で液路の一部を線圧で押圧する。ヒータボード100および天板1300を押えばねの足部が支持体300の穴3121を通して支持体300の裏面側に係合することで、これらを挟み込んだ状態で両者を係合させることにより、押えばね500とその前だれ部501の付勢力によってヒータボード100と天板1300とを圧着固定する。また、支持体300は、インクタンクITの2つの位置決め突起1012および位置決め且つ熱融着保持用突起1800、1801に係合する位置決め用穴312、1900、2000を有する他、装置本体IJRAのキャリッジHCに対する位置決め用の突起2500、2600を裏面側に有している。加えて支持体300はインクタンクからのインク供給を可能とするインク供給管2200(後述)を貫通可能にする穴320をも有している。支持体300に対する配線基板200の取付は、接着剤等で粘着して行われる。尚、支持体300の凹部2400、2400は、それぞれ位置決め用突起2500、2600の近傍に設けられており、組立てられたインクジェットカートリッジIJC(図14)において、その周囲の3辺を平行溝3000、3001の複数で形成されたヘッド先端域の延長点にあって、ゴミやインク等の不要物が突起2500、2600に至ることがないように位置している。この平行溝3000が形成されている。蓋部材800は、図13でわかるように、インクジェットカートリッジIJCの外壁を形成すると共に、インクジェットカートリッジIJUを収納する空間部を形成している。また、この平行溝3001が形成されているインク供給部材600は、前述したインク供給管2200に連続するインク導管1600を供給管2200側が固定の片持ちばりとして形成し、インク導管の固定側とインク供給管2200との毛管現象を確保するための封止ピン602が挿入されている。なお、601はインクタンクITと供給管2200との結合シールを行うパッキン、700は供給管のタンク側端部に設けられたフィルターである。

【0037】このインク供給部材600は、モールド成

型されているので、安価で位置精度が高く形成製造上の精度低下を無くしているだけでなく、片持ちばりの導管1600によって大量生産時においても導管1600の上述インク受け口1500に対する圧接状態が安定化できる。本例では、この圧接状態で封止用接着剤をインク供給部材側から流し込むだけで、完全な連通状態を確実に得ることができている。なお、インク供給部材600の支持体300に対する固定は、支持体300の穴1901、1902に対するインク供給部材600の裏面側ピン(不図示)を支持体300の穴1901、1902を介して貫通突出せしめ、支持体300の裏面側に突出した部分を熱融着することで簡単に行われる。なお、この熱融着された裏面部のわずかな突出領域は、インクタンクITのインクジェットユニットIJU取付面側壁面のくぼみ(不図示)内に収められるのでユニットIJUの位置決めは正確に得られる。

【0038】(iii) インクタンクIT構成説明

インクタンクは、カートリッジ本体1000と、インク吸収体900とインク吸収体900をカートリッジ本体1000の上記ユニットIJU取付面とは反対側の側面から挿入した後、これを封止する蓋部材1100とで構成されている。900はインクを含浸させるための吸収体であり、カートリッジ本体1000内に配置される。1200は上記各部100~600からなるユニットIJUに対してインクを供給するための供給口であると共に、当該ユニットをカートリッジ本体1000の部分1010に配置する前の工程で供給口1200よりインクを注入することにより吸収体900のインク含浸を行うための注入口でもある。

【0039】この本例では、インクを供給可能な部分は、大気連通口とこの供給口となるが、インク吸収体からのインク供給性を良好に行うための本体1000内リブ2300と蓋部材1100の部分リブ2500、2400とによって形成されたタンク内空気存在領域を、大気連通口1401側から連続させてインク供給口1200から最も遠い角部域にわたって形成している構成をとっている。この供給口1200側から行われることが重要である。この方法は実用上極めて有効である。このリブ1000は、インクタンクの本体1000の後方面において、キャリッジ移動方向に平行なリブを4本有し、吸収体が後方面に密着することを防止している。また、部分リブ2400、2500は、同様にリブ1000に対して対応する延長上にある蓋部材1100の内面に設けられているが、リブ1000とは異なる分割された状態となっていて空気存在空間を前者より増加させている。なお、部分リブ2500、2400は蓋部材1000の全面積の半分以上の面に分散された形となっている。これらのリブによってインク吸収体のタンク供給口1200から最も遠い角部の領域のインクをより安定

9

させつつも確実に供給口1200側へ毛管力で導びくことができた。1401はカートリッジ内部を大気に連通するために蓋部材に設けた大気連通口である。1400は大気連通口1401の内方に配置される撥液材であり、これにより大気連通口1401からのインク漏洩が防止される。

【0040】前述したインクタンクITのインク収容空間は長方体形状であり、その長辺を側面にもつ場合であるので上述したリブの配置構成は特に有効であるが、キャリッジの移動方向に長辺を持つ場合または立方体の場合は、蓋部材1100の全体にリブを設けるようにすることでインク吸収体900からのインク供給を安定化できる。

【0041】また、インクタンクITの上記ユニットIJUの取付面の構成は図15によって示されている。オリフィスプレート400の突出口のほぼ中心を通して、タンクITの底面もしくはキャリッジの表面の載置基準面に平行な直線をL1とすると、支持体900の穴312に係合する2つの位置決め凸起1012はこの直線L1上にある。この凸起1012の高さは支持体300の厚みよりわずかに低く、支持体300の位置決めを行う。この図面上に直線L1の延長上には、キャリッジの位置決め用フック4001の90°角の係合面4002に係合する爪2100が位置しており、キャリッジに対する位置決めの作用力がこの直線L1を含む上記基準面に平行な面領域で作用するように構成されている。図15で後述するが、これらの関係は、インクタンクのみで位置決めの精度がヘッドの吐出口の位置決め精度と同等となるので有効な構成となる。

【0042】また、支持体300のインクタンク側面への固定用穴1900、2000にそれぞれ対応するインクタンクの突起1800、1801は前述の凸起1012よりも長く、支持体300を貫通した突出した部分を熱融着して支持体300をその側面に固定するためのものである。上述の線L1に垂直でこの突起1800を通る直線をL3、突起1801を通る直線をL2としたとき、直線L3上には上記供給口1200のほぼ中心が位置するので、供給部の口1200と供給管2200との結合状態を安定化する作用をし、落下や衝撃によってもこれらの結合状態への負荷を軽減できるので好ましい構成である。また、直線L2、L3は一致していず、ヘッドIJHの吐出口側の凸起1012周辺に突起1800、1801が存在しているので、さらにヘッドIJHのタンクに対する位置決めの補強効果を生んである。なお、L4で示される曲線は、インク供給部材600の装着時の外壁位置である。突起1800、1801はその曲線L4に沿っているので、ヘッドIJHの先端側構成の重量に対しても十分な強度と位置精度を与えている。なお、2700はインクタンクITの先端ツバで、キャリッジの前板4000の穴に挿入されて、インクタンク

10

の変位が極端に悪くなるような異変時に対して設けられている。2101は、キャリッジHCとのさらなる位置決め部との係合部である。

【0043】インクタンクITは、ユニットIJUを装着された後に蓋800で覆うことで、ユニットIJUを下方開口を除いて包囲する形状となるが、インクジェットカートリッジIJCとしては、キャリッジHCに載置するための下方開口はキャリッジHCと近接するため、実質的な4方包囲空間を形成してしまう。従って、この包囲空間内にあるヘッドJIHからの発熱はこの空間内の保温空間として有効となるものの長期連続使用としては、わずかな昇温となる。このため本例では、支持体の自然放熱を助けるためにカートリッジIJCの上方面に、この空間よりは小さい幅のスリット1700を設けて、昇温を防止しつつもユニットIJU全体の温度分布の均一化を環境に左右されないようにすることができた。

【0044】インクジェットカートリッジIJCとして組立てられると、インクはカートリッジ内部より供給口1200、支持体300に設けた穴320および供給タンク600の中裏面側に設けた導入口を介して供給タンク600内に供給され、その内部を通った後、導出口より適宜の供給管および天板400のインク導入口1500を介して共通液室内へと流入する。以上におけるインク連通用の接続部には、例えばシリコンゴムやブチルゴム等のパッキンが配設され、これによって封止が行われてインク供給路が確保される。

【0045】なお、本実施例においては天板1300は耐インク性に優れたポリサルフォン、ポリエーテルサルフォン、ポリフェニレンオキサイド、ポリプロピレンなどの樹脂を用い、オリフィスプレート部400と共に金型内で一体に同時成型してある。

【0046】上述のように一体成型部品は、インク供給部材600、天板・オリフィスプレート一体、インクタンク本体1000としたので組立て精度が高水準になるばかりでなく、大量生産の品質向上に極めて有効である。また部品点数の個数は従来に比較して減少できているので、優れた所望特性を確実に発揮できる。

【0047】(iv)キャリッジHCに対するインクジェットカートリッジIJCの取付説明

図16において、5000はプラテンローラであり、記録媒体Pを紙面下方から上方へ案内する。キャリッジHCは、プラテンローラ3000に沿って移動するもので、キャリッジの前方プラテン側にインクジェットカートリッジIJCの前面側に位置する前板4000（厚さ2mm）と、カートリッジIJCの配線基板200のパッド201に対応するパッド2011を具備したフレキシブルシート4005、およびこれを裏面側から各パッド2011に対して押圧する弾性力を発生するためのゴムパッド4006を保持する電気接続部用支持板400

3と、インクジェットカートリッジIJCを記録位置へ固定するための位置決め用フック4001とが設けられている。前板4000は位置決め用突出面410をカートリッジの支持体300の前述した位置決め突起2500、2600にそれぞれ対応して2個有し、カートリッジの装着後はこの突出面4010に向う垂直な力を受ける。このため、補強用のリブが前板のプラテンローラ側に、その垂直な力の方向に向っているリブ（不図示）を複数有している。このリブは、カートリッジIJC装着時の前面位置L5よりもわずかに（約0.1mm程度）プラテンローラ側に突出しているヘッド保護用突出部をも形成している。電気接続部用支持板4003は、補強用リブ4004を前記リブの方向ではなく垂直方向に複数有し、プラテン側からフック4001側に向かって側方への突出割合が減じられている。これは、カートリッジ装着時の位置を図のように傾斜させるための機能も果している。また、支持板4003は電氣的接触状態を安定化するため、プラテン側の位置決め面4008とフック側の位置決め面4007を有し、これらの間にパッドコンタクト域を形成すると共にパッド2011対応のボ

20 1付ゴムシート4006の変形量を一義的に規定する。これらの位置決め面は、カートリッジIJCが記録可能な位置に固定されると、配線基板300の表面に当接した状態となる。本例では、さらに配線基板300のパッド201を前述した線L1に関して対称となるように分布させているので、ゴムシート4006の各ボッチの変形量を均一化してパッド2011、201の当接圧をより安定化している。本例のパッド201の分布は、上方、下方2列、縦2列である。

【0048】フック4001は、固定軸4009に係合する長穴を有し、この長穴の移動空間を利用して図の位置から反時計方向に回動した後、プラテンローラ500に沿って左方側へ移動することでキャリッジHCに対するインクジェットカートリッジIJCの位置決めを行う。このフック4001の移動はどのようなものでも良いが、レバー等で行える構成が好ましい。いずれにしてもこのフック4001の回動時にカートリッジIJCはプラテンローラ側へ移動しつつ位置決め突起2500、2600が前板の位置決め面4010に当接可能な位置へ移動し、フック4001の左方側移動によって90°のフック面4002がカートリッジIJCの爪2100の90°面に密着しつつカートリッジIJCを位置決め面2500、4010同志の接触域を中心に水平面内で旋回して最終的にパッド201、2011同志の接触が始まる。そしてフック4001が所定位置、即ち固定位置に保持されると、パッド201、2011同志の完全接触状態と、位置決め面2500、4010同志の完全面接触と、90°面4002と爪の90°面の2面接触と、配線基板300と位置決め面4007、4008との面接触とが同時に形成されてキャリッジに対するカー

トリッジIJCの保持が完了する。

【0049】(v) ヒータボードの説明

図17は本実施例で使用しているヘッドのヒータボード100の模式図を示している。ヘッドの温度を制御するための温調用（サブ）ヒーター8d、またヘッド温度を検出するための温度センサ8e、インクを吐出させるための吐出用（メイン）ヒーター8cが配された吐出部列8g、および駆動素子8hが同図で示される様な位置関係で同一基板上に形成されている。この様に各素子を同一基板上に配することでヘッド温度の検出、制御が効率よく行え、更にヘッドのコンパクト化、製造工程の簡略化を計ることができる。また同図には、ヒータボードがインクで満たされる領域と、そうでない領域とに分離する天板の外周壁断面8fの位置関係を示す。この天板の外周壁断面8fの吐出用ヒーター8c側が、共通液室として機能する。なお、天板の外周壁断面8fの吐出部列8g上に形成された溝部によって、液路が形成される。

【0050】以上、図12～図17を参照して説明したインクジェット記録装置に本発明を適用した場合の実施例を以下に説明する。

【0051】（実施例1）以下の説明では、駆動パルスの全長を T_{block} とする。これの全長は記録ヘッドの構成および駆動方法によって主に決定されるものである。本実施例における記録ヘッドの駆動回路を図18に示す。本例のヘッド駆動回路は、同図に示すように、記録ヘッドの128個の吐出口に対応した128個の吐出ヒータ1～128を8個づつ16グループに分けて分割駆動するものである。すなわち、駆動回路には8つのブロックイネーブル信号BlockENB0～BlockENB7および信号OddENB、EvenENBが入力し、これにより駆動ブロックを順次切換えることができる。この駆動回路に駆動パルスの全長 T_{block} は駆動周波数、駆動素子数および、同時に駆動する素子数により決定される。

【0052】図28は、図18に示す駆動回路における各種信号転送を示すタイミングチャートである。

【0053】本例のヘッド駆動には、HQモード、スレーニングモードおよびHSモードの3モードがあり、このうちHSモードでは上述とは異なり吐出口を8グループに分割して駆動する。この分割では、図28に示す信号OddENBおよびEvenENBを等しいタイミングで出力したときに8分割となりHSモードとなる。また、分割パルスの変調は信号HENB0、1、2、3によって行われる。

【0054】図1は本発明の一実施例による駆動パルス変調方法を説明する図である。

【0055】以下の説明では、吐出ヒータ駆動パルスにおいて、プレパルスを印加したときに吐出が行われない最大のパルス幅を P_{limit} 、メインパルスを P_{main} 、ロジ

ック回路によるパルス幅変調の最小単位を T_{10g} 、および吐出ヒータドライバによる電流パルス波形の尾の幅を T_{tail} とする。

【0056】まず、吐出量が最大になる駆動パルスは、図中のパルスDであり、このとき、プレパルスの幅は P_{ILWT} 、メインパルスの幅は P_{main} であり、インターバルタイムは $(T_{block} - P_{ILWT} - P_{main})$ となる。

【0057】ここで、ヘッド温度が上昇すると、駆動パルスは図中に示すパルスDからパルスCに順次変調する。すなわち、プレパルス幅 P_{ILWT} をそのままにインターバルタイムを初期の P_2 から $(T_{tail} + T_{10g})$ まで、 T_{10g} づつ順次減少させていく。

【0058】さらにヘッド温度が上昇すると、パルスCからパルスBを経てパルスAまで変調する。すなわち、インターバルタイムを $(T_{tail} + T_{10g})$ で固定したまま、プレパルス幅 P_{ILWT} から0まで T_{10g} づつ順次減らし、それと同調してメインパルスを $(P_{ILWT} + P_{main})$ まで T_{10g} づつ順次増加させていく。

【0059】以上説明したように、インターバルタイムを減じていた場合にもその最小タイムをパルスの尾の幅 T_{tail} に最小変調幅 T_{10g} を加えたものとするにより、プレパルスとメインパルスとが結合してシングルパルス化することを防ぐことができ、その結果、分割パルスによる駆動の機能を十分に発揮した吐出量制御が可能となる。

【0060】本駆動方式に用いる駆動パルステーブルを図19に示す。

【0061】駆動パルスの総幅は上述したように記録ヘッドの構成および駆動方法によって定まる。本実施例の記録ヘッド構成は、図18にて上述したように128個の吐出口構成で、1ブロック8吐出口の16分割駆動、すなわち同時吐出は最大8吐出口から、160 μ sec周期でインク吐出が行われる。この場合の駆動パルスの総幅 T_{block} ($P_0 + P_1 + P_2 + P_3$)は48st ($1 * 30$

$$dV_1 = K_{env} \times (T_{env} - 23^\circ\text{C}) \quad (1)$$

次にヘッド温度 T_H を取得し(S1003)、ヘッドの昇温による吐出量の増減量 dV_2 を次式より求める(S1004)。

$$dV_2 = K_H \times (T_H - T_{env}) \quad (2)$$

さらに、これらの吐出量変動要因による基準吐出量から吐出量過不足量 dV を次式で求める(S1005)。

$$dV = dV_1 + dV_2 \quad (3)$$

次に、上記PWM選択テーブルを、式(3)により求められる吐出量過不足量 dV によって参照し、PWM No. を決定し(S1006)、これにより図19に示すテーブルを用いてヘッド駆動パルスが決定される。

【0071】なお、本実施例における記録ヘッドの駆動ドライバによる電流の尾(だれ)は3stである。そのため本実施例の駆動方法を用いない場合には、制御ステップは14ステップとなるが、本実施例によれば、この

*st=0.181 μ sec)となる(ただし、 $P_0 \geq 1st$)。また、最適なプレパルスとメインパルスの総幅($P_1 + P_3$)は、発熱素子の構成および駆動電圧等により定まるものであり、本例のヘッドの場合30stとなる。

【0062】図19に示すテーブルにおいて、PWM No. 23からPWM No. 10に至る変調が、図1のパルスDからパルスCに至る変調に対応し、また、PWM No. 10からPWM No. 1に至る変調が、同図のパルスCからパルスBを経てパルスAに至る変調に対応している。

【0063】図20は、環境温度が23 $^\circ$ C、ヘッド温度が23 $^\circ$ Cの時の、図19に示す各PWM No. の駆動パルスによる吐出量を示す線図である。

【0064】本図が示すように、PWM No. が小さい駆動パルスでは吐出量が抑制され、PWM No. が大きい駆動パルスでは吐出量が増加することが解かる。これに基づき、本実施例における吐出量制御の目標とする吐出量を85ng/dropとすると、吐出量の過不足分により選択されるPWM番号が決定され、図21に示すPWM選択テーブルが設定される。

【0065】また、本実施例における環境温度依存係数は、 $K_{env} = 1.4$ (ng/ $^\circ$ C \cdot drop)、ヘッド温度依存係数は $K_H = 0.8$ (ng/ $^\circ$ C \cdot drop)である。

【0066】次に、図19および図21に示した本PWMテーブルを用いた実際のヘッド駆動方法を図22を用いて説明する。

【0067】まず、環境温度 T_{env} を取得し(S1001)、次にこれを用いて環境温度による吐出量の増減量 dV_1 を次式で求める(S1002)。

【0068】

【数3】

※【0069】

【数4】

40★【0070】

【数5】

ような場合と比較してより滑らかなパルス幅変調を行うことができる。

【0072】(第2実施例)本発明の他の実施例として、ヘッド温度領域によりPWM駆動方法を切り替える実施例について説明する。なお、本実施例の記録装置および記録ヘッドの構成は上述した第1実施例と同様であるためそれらの説明を省略する。

【0073】本実施例の記録ヘッドは成膜技術により吐

出ヒータを成形しているため、ヒータボードの面に沿った方向の形状、すなわち、面積は比較的高精度に成形できるが、厚み方向に成形に関してはばらつきが生じる可能性はより高い。そのため、吐出ヒータの厚みがばらついている場合にその駆動電圧および駆動パルスが同じであれば発熱量は異なる。そこで、発熱量に応じて駆動パルスの幅または電圧を適正值に設定することを行う。

【0074】しかしながら、電圧を適正值に設定する場合は、第1実施例に示すような構成では問題は無いが、パルス幅を適正值に設定する場合には問題が生じる。すなわち、記録ヘッドの吐出ヒータの発熱量によりランク（以後、ヘッドランクと称する。）を13段階に分け、これに応じたパルス幅を適正值に設定しようとする場合、 P_{ILWT} および P_{HIL} は図23に示すものとなる。つまり、図23に示すように、ヘッドランクによって P_{ILWT} が変化するため、 P_1 を変化させて吐出量を制御する範囲（図19に示すようなPWM No. で示される範囲）が異なってしまう。このことは、そのためPWM駆動方法を切り替えるヘッド温度領域が異なることを意味する。

【0075】従って、本実施例では、ヘッドランクに対応した適切なPWMテーブルを提供することにより、PWM駆動における制御切替えの温度領域を一定とするものである。

【0076】図24は P_{ILWT} が9sstの場合のPWMテーブル、図25は P_{ILWT} が8sstの場合のPWMテーブル、図26は P_{ILWT} が7sstの場合のPWMテーブルおよび図27は P_{ILWT} が6sstの場合のPWMテーブルをそれぞれ示す。

【0077】これらのテーブルが示すように、駆動パルスのパルスの合計、すなわち P_{ILWT} と P_{HIL} の合計が小さくなれば、インターバルタイムの最長幅はその分増やすことが可能となる。これにより、 P_1 による制御ステップの減少を P_2 による制御ステップの増加で補うことが可能となる。

【0078】（その他の実施例）次にその他の実施例について説明する。

【0079】記録ヘッドの駆動周期を切り替えて短くするような場合、駆動パルス幅の全長（ $P_0 + P_1 + P_2 + P_3$ ）が制約される。そのため上記実施例で使用していたPWMテーブルをそのまま使用することができなくなる。

【0080】そこで、まず上記各実施例におけるパルスの全長（ $P_0 + P_1 + P_2 + P_3$ ）を基準として、駆動条件切り替えによるパルスの全長の減少分を求め、その減少分を上記各実施例のPWMテーブルにおける P_0 から差引いた値を新たな P_0 とする。この時、 $P_0 < 1$ となるPWM番号が発生するので、 $P_0 = 1$ となるPWM番号より大きいPWM番号のテーブルは選択されないように、PWM選択時に $P_0 - 1$ となるPWM番号を上限

としてPWM選択テーブルに規制をかける。

【0081】これによりパルスの全長（ $P_0 + P_1 + P_2 + P_3$ ）の制約がかかる駆動条件の変更が生じてても、前実施例に用いたPWMテーブルを使用することが可能となる。

【0082】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ヘッド駆動手段の特性により、記録素子もしくは電気熱変換素子に流れる電流が駆動パルスに対して尾をひいた波形となる場合においても、駆動パルスの休止期間の最小値をこの尾をひいた期間より大きく設定でき、これにより有効なパルス幅変調のステップ数を減少させることなく、スムーズな変化量の吐出量制御を行うことが可能となる。

【0083】その結果、高品位な画像の記録を行うインクジェット記録装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例にかかる記録ヘッドの駆動パルスを示す波形図である。

【図2】吐出量の環境温度依存性を示す線図である。

【図3】吐出量のヘッド温度依存性を示す線図である。

【図4】PWM駆動の一般的なパルス波形を示す波形図である。

【図5】PWM駆動におけるプレパルス制御に関する説明図である。

【図6】PWM駆動におけるインターバルタイム制御に関する説明図である。

【図7】吐出量のプレパルス依存性を示す線図である。

【図8】吐出量のインターバルタイム依存性を示す線図である。

【図9】PWM駆動におけるインターバルタイム制御時のインターバル時間が0の時のパルス波形図である。

【図10】PWM駆動の駆動パルスおよびこれに対して吐出ヒータに流れる電流波形を示す波形図である。

【図11】上記電流波形において生じる問題を説明する説明図である。

【図12】本発明の一実施例にインクジェット記録装置の構成を示す斜視図である。

【図13】上記装置における交換可能なカートリッジの構成を示す分解斜視図である。

【図14】上記カートリッジを示す外観斜視図である。

【図15】上記カートリッジを構成するインクタンクの記録ヘッドとの係合部を示す斜視図である。

【図16】上記カートリッジのキャリアに対する着脱を説明する説明図である。

【図17】上記記録ヘッドを構成する基板を示す模式的平面図である。

【図18】上記実施例のヘッド駆動回路を示すブロック図である。

【図19】本発明の第1実施例にかかるヘッド駆動パル

17

ス制御のPWMテーブルを示す図である。

【図20】上記PWMテーブルにおけるPWM番号と吐出量との関係を示す線図である。

【図21】上記第1実施例にかかるヘッド駆動パルス制御のPWM番号選択テーブルを示す図である。

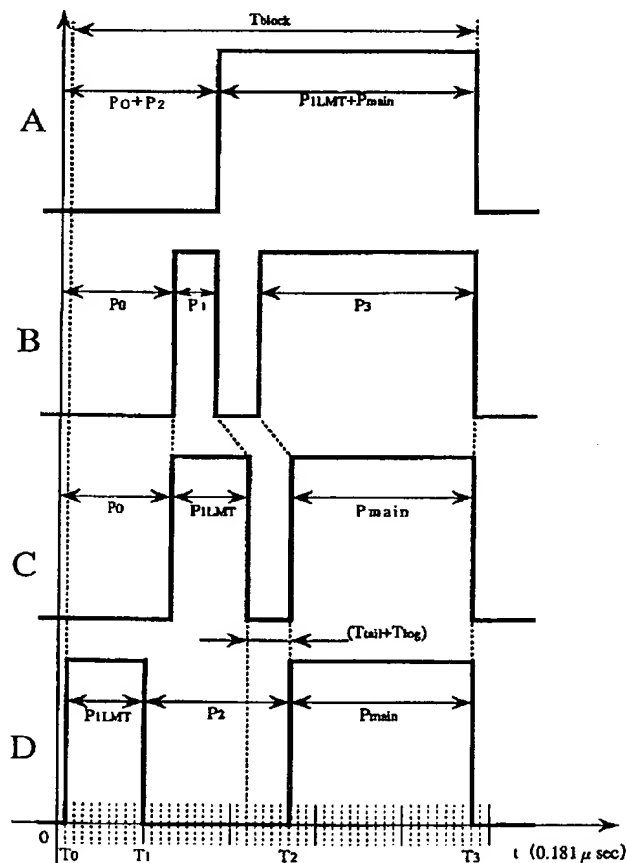
【図22】上記PWM番号選択の処理を示すフローチャートである。

【図23】本発明の第2実施例にかかる記録ヘッドの発熱量のランクに応じたインターバル制御域におけるプレパルスとメインパルスの関係を示すテーブルを示す図である。

【図24】上記第2実施例にかかる記録ヘッドの最大プレパルス9 s t の場合の駆動パルスの制御のPWMテーブルを示す図である。

【図25】上記第2実施例にかかる記録ヘッドの最大プレパルス8 s t の場合の駆動パルス制御のPWMテーブルを示す図である。

【図1】



18

【図26】上記第2実施例にかかる記録ヘッドの最大プレパルス7 s t の場合の駆動パルス制御のPWMテーブルを示す図である。

【図27】上記第2実施例にかかる記録ヘッドの最大プレパルス6 s t の場合の駆動パルス制御のPWMテーブルを示す図である。

【図28】図18に示すヘッド駆動回路における各種信号転送のタイミングチャートである。

【符号の説明】

BlockENB0~BlockENB2 ブロックイネーブル信号

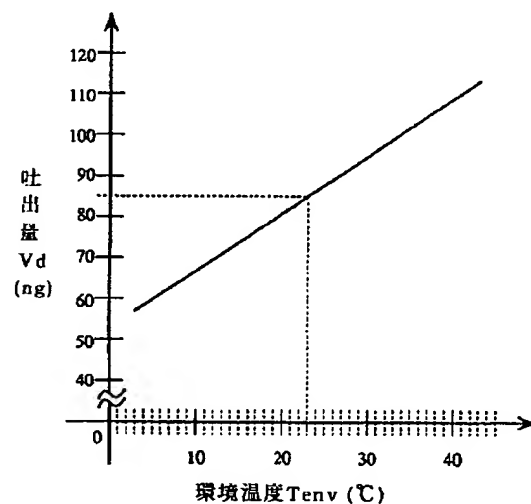
EvenENB 偶数イネーブル信号

HENB ヒートイネーブル信号

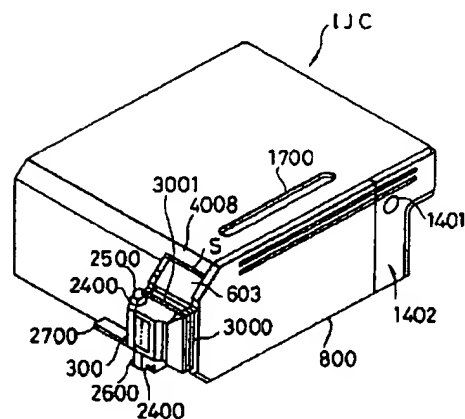
OddENB 奇数イネーブル信号

ヒータ1~ヒータ128 吐出ヒータ (電気熱変換素子)

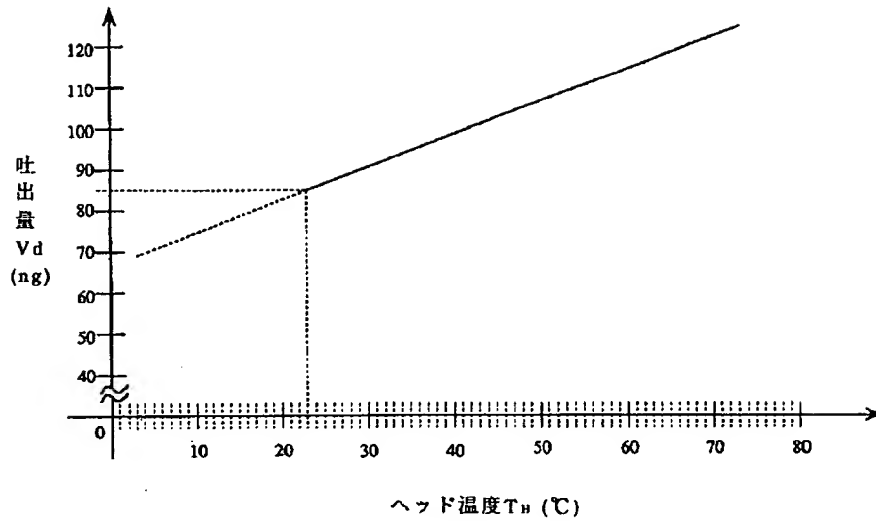
【図2】



【図14】



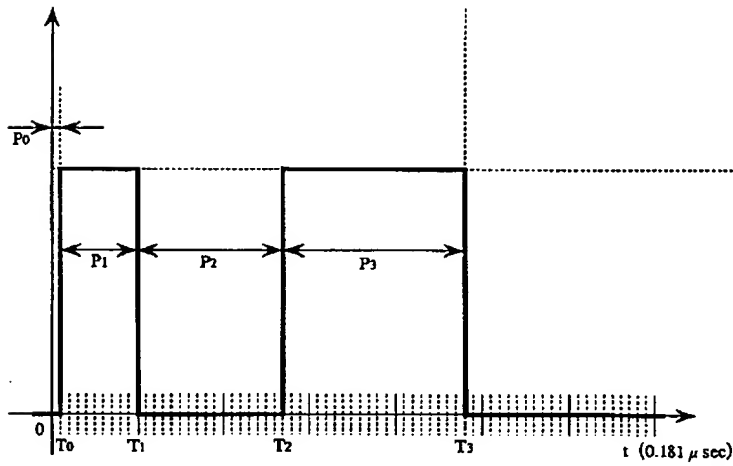
【図 3】



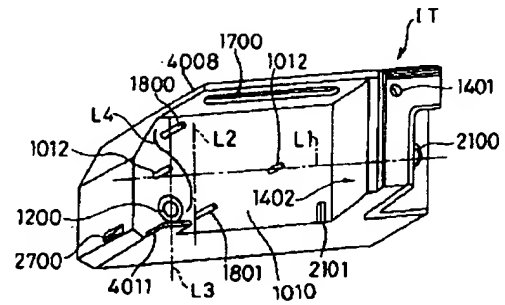
【図 23】

ランク	P1LMT (ST)	Pmain (ST)
1	6	12
2	6	13
3	7	13
4	7	14
5	7	15
6	7	16
7	8	16
8	8	17
9	8	18
10	8	19
11	8	20
12	9	20
13	9	21

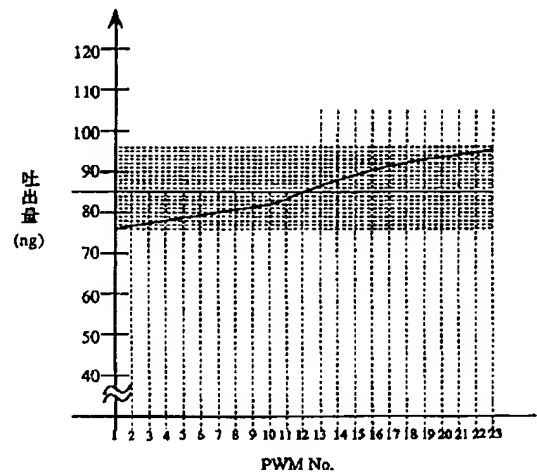
【図 4】



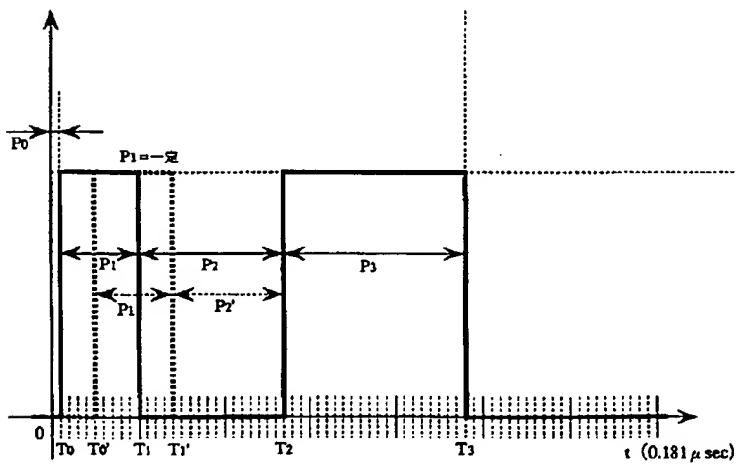
【図 15】



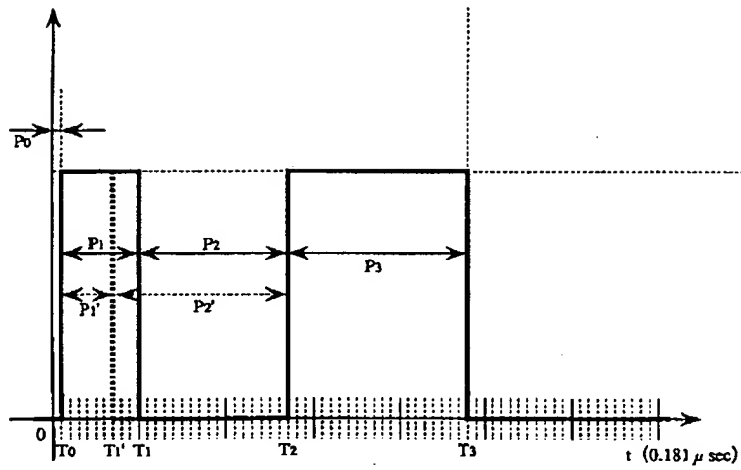
【図 20】



【図 6】



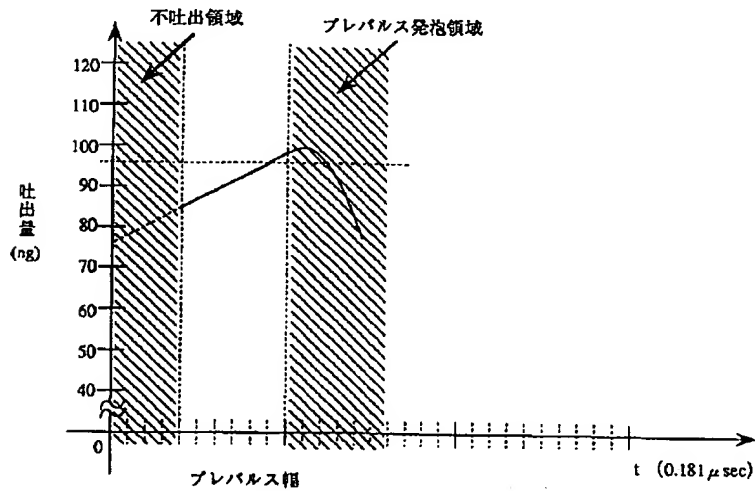
【図 5】



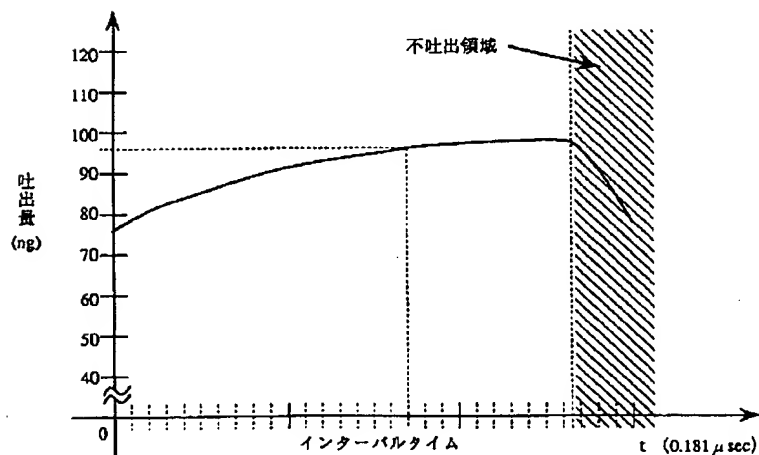
【図 21】

吐出量過不足量 (ng)	PWM No.
~ -10.1	(加熱制御) 23
-10.0 ~ -9.6	22
-9.5 ~ -9.1	21
-9.0 ~ -8.6	20
-8.5 ~ -8.1	19
-8.0 ~ -7.1	18
-7.0 ~ -6.1	17
-6.0 ~ -5.1	16
-5.0 ~ -4.1	15
-4.0 ~ -3.1	14
-3.0 ~ -1.6	13
-1.5 ~ -0.1	12
0.0 ~ 1.9	11
2.0 ~ 2.9	10
3.0 ~ 3.6	9
3.7 ~ 4.2	8
4.3 ~ 4.9	7
5.0 ~ 5.6	6
5.7 ~ 6.2	5
6.3 ~ 6.9	4
7.0 ~ 7.6	3
7.7 ~ 8.2	2
8.3 ~ 8.9	1
9.0 ~ 1.0	

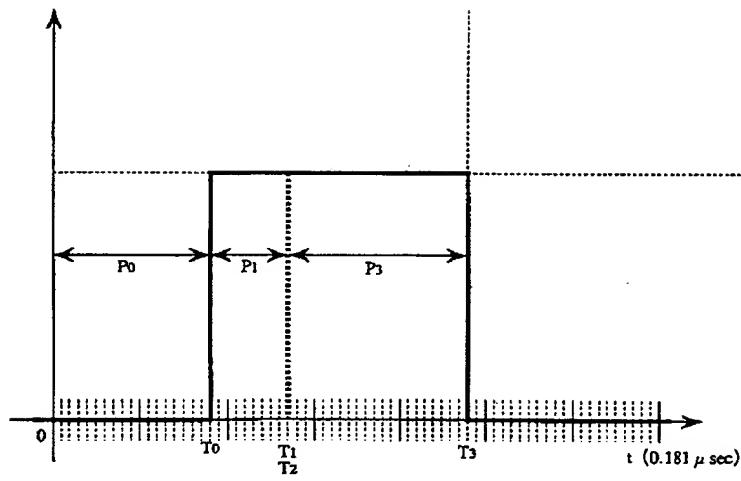
【図 7】



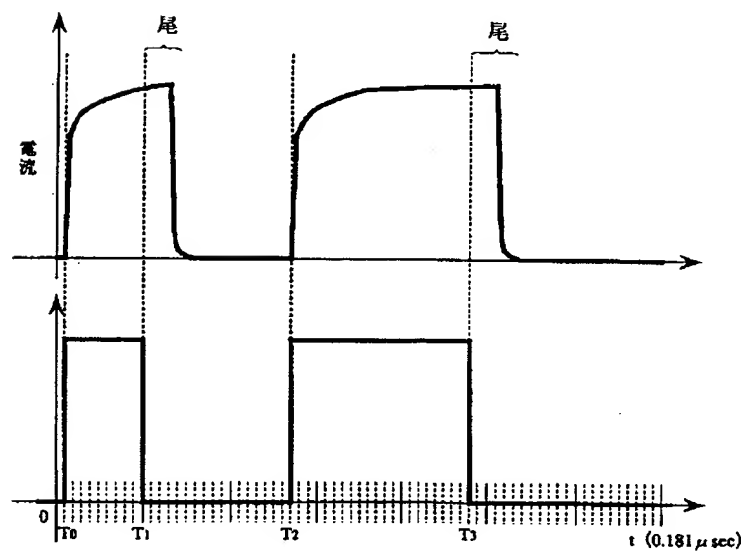
【図 8】



【図9】

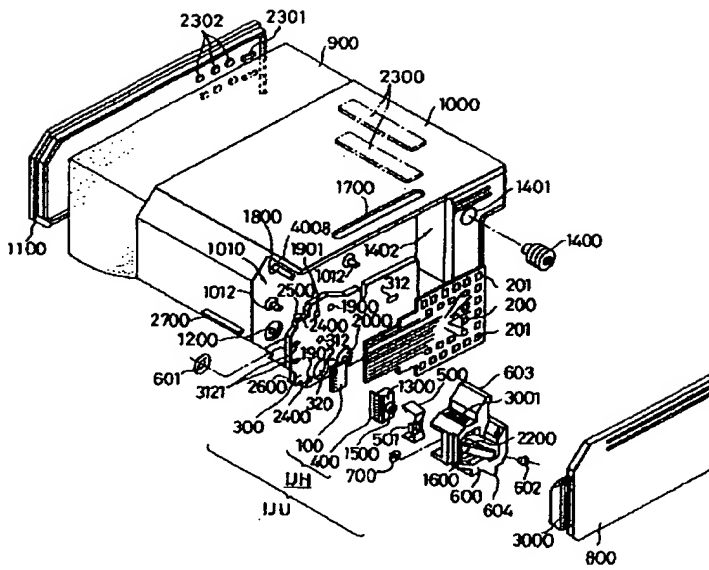


【図10】

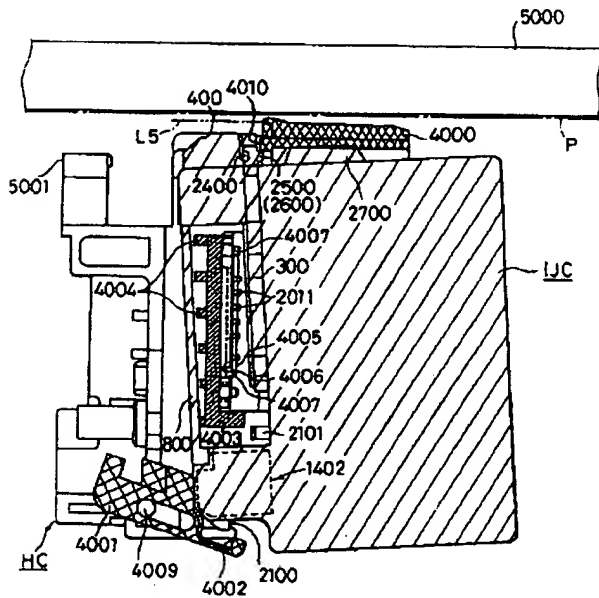


PWM No.	P0 (ST)	P1 (ST)	P2 (ST)	P3 (ST)
1	14	0	4	30
2	14	1	4	29
3	14	2	4	28
4	14	3	4	27
5	14	4	4	26
6	14	5	4	25
7	14	6	4	24
8	14	7	4	23
9	14	8	4	22
10	14	9	4	21
11	13	9	5	21
12	12	9	6	21
13	11	9	7	21
14	10	9	8	21
15	9	9	9	21
16	8	9	10	21
17	7	9	11	21
18	6	9	12	21
19	5	9	13	21
20	4	9	14	21
21	3	9	15	21
22	2	9	16	21
23	1	9	17	21

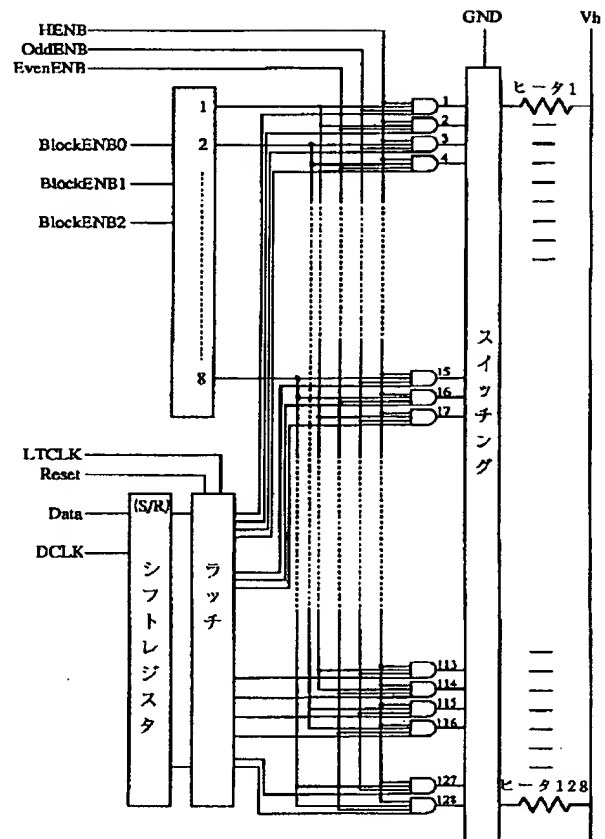
【図 13】



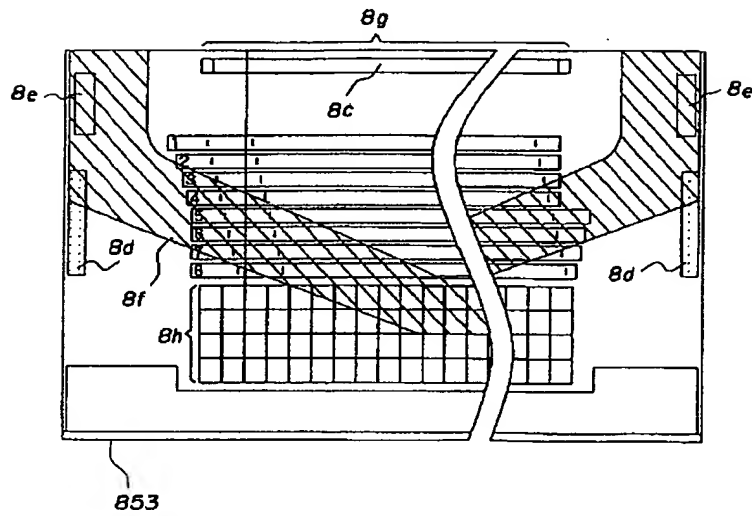
【図 16】



【図 18】



【図 17】



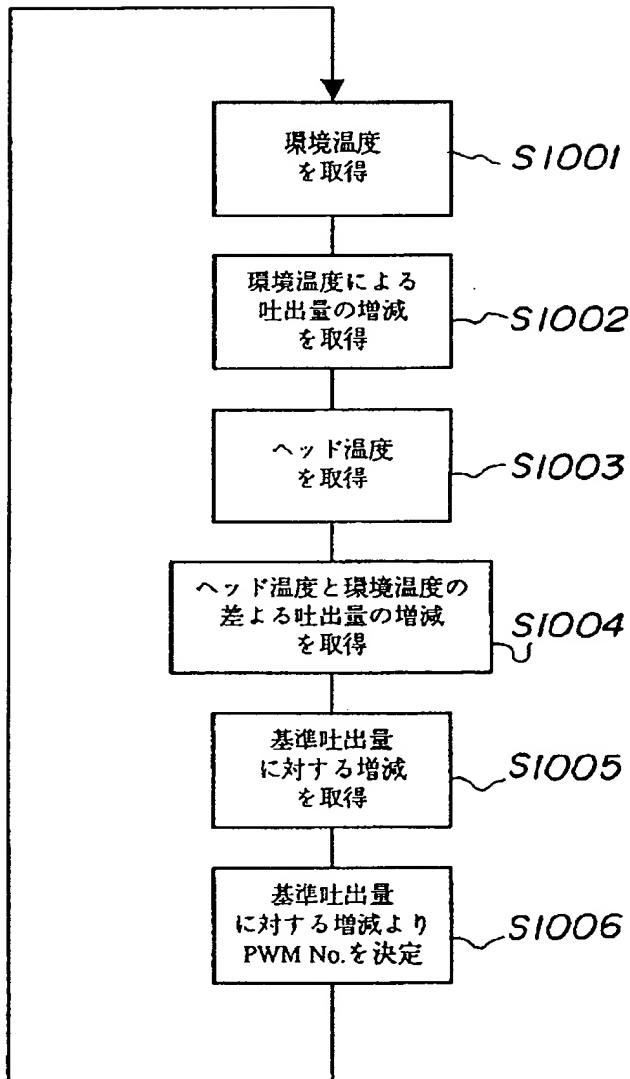
【図 24】

PWM No.	P0 (ST)	P1 (ST)	P2 (ST)	P3 (ST)
1	14	0	4	Pmain+9
2	14	1	4	Pmain+8
3	14	2	4	Pmain+7
4	14	3	4	Pmain+6
5	14	4	4	Pmain+5
6	14	5	4	Pmain+4
7	14	6	4	Pmain+3
8	14	7	4	Pmain+2
9	14	8	4	Pmain+1
10	14	9	4	Pmain
11	13	9	5	Pmain
12	12	9	6	Pmain
13	11	9	7	Pmain
14	10	9	8	Pmain
15	9	9	9	Pmain
16	8	9	10	Pmain
17	7	9	11	Pmain
18	6	9	12	Pmain
19	5	9	13	Pmain
20	4	9	14	Pmain
21	3	9	15	Pmain
22	2	9	16	Pmain
23	1	9	17	Pmain

【図 25】

PWM No.	P0 (ST)	P1 (ST)	P2 (ST)	P3 (ST)
1	15	0	4	Pmain+8
2	15	1	4	Pmain+7
3	15	2	4	Pmain+6
4	15	3	4	Pmain+5
5	15	4	4	Pmain+4
6	15	5	4	Pmain+3
7	15	6	4	Pmain+2
8	15	7	4	Pmain+1
9	15	8	4	Pmain
10	14	8	5	Pmain
11	13	8	6	Pmain
12	12	8	7	Pmain
13	11	8	8	Pmain
14	10	8	9	Pmain
15	9	8	10	Pmain
16	8	8	11	Pmain
17	7	8	12	Pmain
18	6	8	13	Pmain
19	5	8	14	Pmain
20	4	8	15	Pmain
21	3	8	16	Pmain
22	2	8	17	Pmain
23	1	8	18	Pmain

【図 2 2】



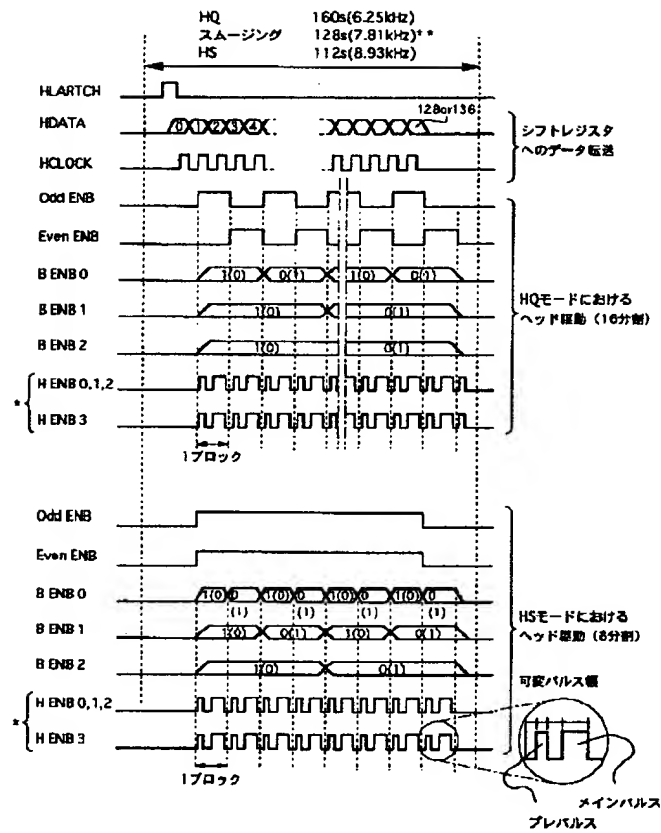
【図 2 6】

PWM No.	P0 (ST)	P1 (ST)	P2 (ST)	P3 (ST)
1	16	0	4	Pmain+7
2	16	1	4	Pmain+6
3	16	2	4	Pmain+5
4	16	3	4	Pmain+4
5	16	4	4	Pmain+3
6	16	5	4	Pmain+2
7	16	6	4	Pmain+1
8	16	7	4	Pmain
9	15	7	5	Pmain
10	14	7	6	Pmain
11	13	7	7	Pmain
12	12	7	8	Pmain
13	11	7	9	Pmain
14	10	7	10	Pmain
15	9	7	11	Pmain
16	8	7	12	Pmain
17	7	7	13	Pmain
18	6	7	14	Pmain
19	5	7	15	Pmain
20	4	7	16	Pmain
21	3	7	17	Pmain
22	2	7	18	Pmain
23	1	7	19	Pmain

【図 2 7】

PWM No.	P0 (ST)	P1 (ST)	P2 (ST)	P3 (ST)
1	17	0	4	Pmain+6
2	17	1	4	Pmain+5
3	17	2	4	Pmain+4
4	17	3	4	Pmain+3
5	17	4	4	Pmain+2
6	17	5	4	Pmain+1
7	17	6	4	Pmain
8	16	6	5	Pmain
9	15	6	6	Pmain
10	14	6	7	Pmain
11	13	6	8	Pmain
12	12	6	9	Pmain
13	11	6	10	Pmain
14	10	6	11	Pmain
15	9	6	12	Pmain
16	8	6	13	Pmain
17	7	6	14	Pmain
18	6	6	15	Pmain
19	5	6	16	Pmain
20	4	6	17	Pmain
21	3	6	18	Pmain
22	2	6	19	Pmain
23	1	6	20	Pmain

【図28】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J

3/04

1 0 4 X

(72)発明者 高橋 喜一郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 兼松 大五郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内